

Cursos de entrenamiento, colaboración internacional Cuba-Italia. Parte II



Training courses, Cuba-Italy international collaboration. Part II

<https://cu-id.com/2377/v28n4e04>

 Susana Montenegro Cancio*,  Alejandro Rodríguez Pupo

Instituto de Meteorología de Cuba, La Habana, Cuba.

En el mes de septiembre del presente año 2022, continuó la preparación del personal cubano participante en el proyecto internacional “Fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano” (Vigilancia Marina), que financia el Ministerio de Transición Ecológica de Italia, y en colaboración con la compañía E-GEOS y la fundación Centro Euro-Mediterráneo para el Cambio Climático (CMCC).

Como parte de esta preparación, se efectuaron dos cursos en Roma: “Oil spill monitoring, predicting and updating in the slick simulation” y “Numerical modeling system and process automation”, que se desarrollaron entre el cinco y dieciséis de septiembre. Por otra parte, se realizó una transferencia tecnológica pactada en la colaboración al instalarse la Plataforma SEonSE en el Instituto de Meteorología de Cuba (INSMET), con un entrenamiento para explotar la herramienta citada, que se extendió desde el diecinueve al veintitrés de septiembre.

Entre el cinco y el nueve de septiembre de 2022 se efectuó en el salón de reuniones de la agencia E-GEOS en Roma, Italia; el entrenamiento en modelación de derrames de petróleo: “Oil spill monitoring, predicting and updating in the slick simulation”. En este encuentro participaron tres colegas del INSMET, cinco especialistas de E-GEOS y cuatro colegas de CMCC radicada en la ciudad italiana de Lecce.

Los participantes por la parte cubana fueron: el Senior Research Associate Alejandro Rodríguez Pupo, y los Meteorology Specialists Dailin Reyes Perdomo y Yoandris Torres Barreiro. Los conferencistas italianos de la primera jornada fueron: Achille Ciappa, de la Earth Observation Unit de la agencia TELESPAZIO, Dr. Vittorio Gentile: PhD en Oceanografía Física y Especialista en Aplicaciones de Radars; y Eng. Filippo Daffinà, Product Manager of SEonSE Platform. Los profesores a cargo del entrenamiento referente al modelo MEDSLIK fueron el Dr. Augusto Sepp Neves y los Senior Research Associate Fabio Viola y Matteo Scuro de CMCC. La actividad fue coordinada por la Directora de la contraparte italiana del proyecto: PhD Paola Darma Maria Nicolosi, Head of Environment, Defence and Environment Application Programs. El aseguramiento de las comunicaciones fue coordinado por Cosimo Garbellano, Engineering and Services Provisioning, GIS Competence Center.

Las temáticas que se trataron fueron:

- Presentación de las herramientas BRAT, RADS, AVISO+, SNAP y SEonSE.

BRAT (software que muestra la trayectoria de la altimetría de los datos), RADS (herramienta que combina las altimetrías) y AVISO+ (Es una alternativa web para BRAT y combina diferentes misiones de satélites SAR). Se mostraron experiencias del uso de las herramientas y los sitios web para acceder a ellas. Las funcionalidades para los derrames de petróleo de las herramientas SNAP-ESA y la plataforma SEonSE con varios ejemplos de trabajo en la detección de manchas de petróleo.

- Presentación del modelo MEDSLIK para la simulación de derrames de petróleo en el mar.

Se mencionaron las características principales y las ecuaciones del enfoque lagrangiano, así como algunas consideraciones que emplea el MEDSLIK en la modelación. Se realizó un ejercicio de un derrame que ocurrió en 2021 en las costas de Siria, en el cual, participaron los que recibían el entrenamiento. El resultado de la simulación fue comparado con imágenes satelitales del mismo evento.

- Presentación de la herramienta web Witoil para servicios online de simulación de derrames de petróleo.

Fueron explicados de manera práctica, los diferentes servicios que ofrece el sitio, así como las maneras más efectivas de usar la herramienta mencionada. Los participantes en el training realizaron un ejercicio de un derrame hipotético en el sur de Cuba, en una zona cercana a la Isla de la Juventud. Se comprobó la operatividad del sitio al proveer simulaciones de manera online.

*Autor para correspondencia: Susana Montenegro Cancio. E-mail: susana.montenegrocancio@gmail.com

Recibido: 17/10/2022

Aceptado: 19/10/2022

- La modelación estocástica y probabilística de derrames de petróleo en el mar, con diferentes resultados y análisis.

Se expuso el estudio de riesgos y peligros ambientales a través de los estudios probabilísticos y estocásticos de los derrames de petróleo fijando un punto inicial (Ej. una plataforma de extracción petrolera). Un importante número de productos como el análisis de la variación de la concentración media en el tiempo, la hora de arribo del contaminante a la costa, fueron mostrados en mapas y gráficos.

- Introducción al pronóstico ensemble de derrames de petróleo y antecedentes internacionales.

Se enfatizó en los estudios que se han hecho sobre los vertimientos de petróleo al mar, demostrando que existe un importante número de incidencias anuales dadas fundamentalmente por conductas inapropiadas de numerosas embarcaciones, a las cuales, las entidades que monitoreaban los derrames de petróleo en el mar, no le daban importancia en años anteriores. Por otra parte, se reconoció la gran incertidumbre que revelan las simulaciones de los diferentes modelos a nivel internacional; reflejando la necesidad del pronóstico ensemble en los derrames de petróleo.

Entre el doce y el dieciocho de septiembre de 2022 continuó la actividad en el salón de reuniones de la agencia E-GEOS, con el entrenamiento en modelación numérica: "Numerical modeling system and process automation". En este encuentro participaron dos colegas del INSMET, uno del Instituto de Ciencias del Mar (ICIMAR) y tres colegas de la Fundación CMCC de Lecce.

Los participantes por la parte cubana fueron: el Principal Specialist in Marine Meteorology Osvaldo Enrique Pérez López, Senior Specialists in Meteorology Amaury Machado Montes de Oca y el Scientific Reserve José Angel Calzadilla Pérez. Los profesores a cargo del entrenamiento fueron los Senior Research Associates Francesco Trotta, Francesco Palermo, Salvatore Causio, Rita Lecci, Nejm Jaafar, Paola Agostini, Paola Mercogliano, Giuliana Barbato, Giusy Fedele y Giuseppe Giugliano.

Las temáticas tratadas en cada fecha del curso fueron:

- Modelado hidrodinámico de los océanos marinos y ejemplos de datos del sistema Copernicus de la Unión Europea.

Una introducción a la modelación numérica marina con la exposición de las ecuaciones de Navier-Stokes y el sistema no lineal de fuerzas de disipación, los efectos de los remolinos en la vertical y la horizontal, el comportamiento de los fluidos dinámicos, la comparación de las rejillas estructuradas y no estructuradas, y la escala espacial de los modelos (Global, Regional, sub-regional y local).

- El modelado de reducción dinámica de escala. (Dynamic Downscaling).

El régimen de turbulencia oceánica, la modelación numérica de la circulación con el empleo del modelo NEMO, el balance geostrofico, el número de Rossby para diferentes escalas. La reducción dinámica de escala.

Los participantes en el training realizaron ejercicios de visualización de los campos de velocidad y vorticidad aplicando Dynamic Downscaling a través de la herramienta Jupyter Notebook, en la costa central de Brasil. También se realizó el tratamiento estadístico de los datos para obtener la media dinámica y media de los 5 días de datos y su comparación.

- Modelación del oleaje a través de Copernicus.

Una introducción a los modelos WW3/SWAN/XBEACH con preparación de la batimetría para el pronóstico de inundación. Se realizó un ejercicio de visualización de los datos de oleaje, temperatura y salinidad provenientes de Copernicus sobre parte de Cuba y golfo de México a través de Jupyter Notebook.

- Automatización y optimización de procesos.

La utilización de herramientas para la optimización de la modelación, la presentación de diferentes escalas de trabajo y la distribución de la información. La automatización mediante las cadenas operacionales, almacenamiento y herramientas de visualización. Las cadenas de códigos para optimizar las corridas y el post-procesamiento de modelos numéricos. Se efectuaron ejercicios con herramientas para la modelación en paralelo con el uso del lenguaje de programación Python para la elaboración de scripts de ejecución y automatización de la modelación y la visualización de los resultados.

- Modelación atmosférica.

Los tipos de modelos atmosféricos (Empíricos/Analíticos/Numéricos). Los modelos Globales (Hidrostáticos), modelos regionales y locales (no hidrostáticos). Las deferencias de escalas y análisis de resultados vs estaciones. El anidado de modelos oceánicos WRF/WW3/SWAN/DEL3D. El procesamiento de las salidas en formato NetCDF a través de la herramienta en GNU/Linux CDO, y la visualización de los mismos a través de Jupyter Notebook y la herramienta en GNU/Linux ncview.

Luego de la instalación de la plataforma SEonSE en los servidores del INSMET, se efectuó el curso de entrenamiento: "Automatización y optimización de procesos", del diecinueve al veintitrés de septiembre de 2022 de manera presencial. Estuvieron a cargo los profesores de E-GEOS: Giovanni Carlucci, Operations, Matera Space Center; y Cosimo Garbelliano, Engineering and Services Provisioning, GIS Competence Center. Este training fue organizado de manera práctica en las secciones de la mañana y de la tarde.

Los temas del curso fueron:

- Introducción al SEonSE Engine y SEonSE Platform.

De manera general y práctica, fueron expuestas las características principales de ambas herramientas. Se hicieron varios ejercicios prácticos con diferentes imágenes satelitales.

- Detección de buques y correlación AIS.

Con la herramienta SEonSE Engine, se trabajó en el Panel **Ship Detection** usando los datos AIS de la zona geográfica de estudio en el mismo intervalo de tiempo, para luego trabajar con las herramientas de detección de buques de la aplicación. También se hizo referencia a los casos de falsos positivos de embarcaciones que pueden aparecer.

- Detección de derrames de petróleo con SeonSE Engine.

Se trabajó en el Panel **Oil Detection** con las herramientas **Oil Magic** en la opción **Scan mode** y **OCA** (Oil Confidence Analyser) para confirmar si los polígonos seleccionados son manchas de petróleo o falsos positivos.

- Estimación de viento y oleaje con el SeonSE Engine.

Se obtuvieron los datos del modelo GFS de la NOAA de la fecha y lugar del análisis para inicializar los cálculos del viento y el oleaje en las Imágenes analizadas. Luego fueron mostrados los mapas de contorno de los diferentes valores del viento y el oleaje en las imágenes satelitales.

- Generación de reportes con el SEonSE Engine y publicación en el portal SEonSE.

En el Panel **Reports**, en la sección **Report Default** se generaron archivos de reportes en diferentes formatos: KML, tif y gml. Por defecto se generan reportes de barcos, manchas de petróleo, oleaje y viento. Luego, en el SeonSE platform con cuenta de usuario, se pueden visualizar los reportes en el sitio web.

Estos entrenamientos como parte de la colaboración Italia-Cuba pueden catalogarse de satisfactorios al cumplir los objetivos de capacitación del personal cubano en la vigilancia marina. La parte cubana pudo obtener una actualización del estado del arte de la modelación tanto en los derrames de petróleo en el mar como de las variables marinas; así como los enfoques actuales en relación a ambos temas. Quedó evidenciada la necesidad del pronóstico conjunto de las trayectorias de manchas de petróleo con la perspectiva de ambas partes de seguir colaborando en este sentido.

Con la instalación y la capacitación del uso de la plataforma SEonSE en Cuba, la cual se enfoca hacia los objetivos en el mar, se facilitará en gran manera el trabajo de procesamiento de las imágenes SAR en la vigilancia marina al ser detectados automáticamente los barcos y sus trayectorias, las manchas de petróleo, etc. Con la detección de las manchas de petróleo, el modelo PETROMAR-3D, estará en condiciones de desarrollar las corridas a partir de las imágenes SAR.

Susana Montenegro Cancio. Instituto de Meteorología de Cuba

Alejandro Rodríguez Pupo. Instituto de Meteorología de Cuba. E-mail: alejandro.rodriguez@insmet.cu

Conflicto de intereses: Declaramos, no tener ningún conflicto de interés.

Contribución de los autores: **Concepción y diseño de investigación:** Susana Montenegro Cancio. **Adquisición de datos, análisis e interpretación:** Alejandro Rodríguez Pupo. **Estructura y revisión de artículo:** Susana Montenegro Cancio y Alejandro Rodríguez Pupo

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)